VISUALISASI PERPINDAHAN PANAS KONDUKSI DENGAN METODA BEDA HINGGA MENGGUNAKAN PROGRAM DELPHI 7.0

Skripsi

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains

Program Studi Fisika

Jurusan Fisika

diajukan oleh

ELLYA GUSFITA

01135009

kepada

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL UNIVERSITAS ANDALAS UPT PERPUSTAKAAN

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2006

ABSTRACT

VISUALIZATION HEAT CONDUCTION EQUATION WITH FINITE DIFFERENCE BY USING DELPHI 7.0 PROGRAMING LANGUAGE

One and two dimensional of Heat conduction equation has been made by using finite diffrence method to calculate temperature distribution T as a function of position x and y. The object of studied is a thin rod and a rectangle plate for 1D and 2D case. In this method a thin rod describes as grid points in XY plane which can be devided to be amount rectangle with the same side Δx and Δy. The program for finite difference solution is written in Delphi 7.0. Results shown in 2D (x,T) and 3D (x,y,T) graphic and simulation of exchanger temperature color.

Key words : Heat Equation, Finite Difference Method, Delphi

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Perpindahan panas *(Heat Transfer)* merupakan salah satu bagian penting dalam permasalahan kalor atau panas. Perpindahan panas dapat terjadi pada sebuah benda ke benda lainnya yang bersentuhan maupun tidak apabila terdapat perbedaan temperatur antara keduanya. Hal ini dapat berlangsung dalam tiga bentuk yang berbeda, antara lain konduksi, konveksi dan radiasi.

Peristiwa konduksi, konveksi dan radiasi selalu terjadi di alam dengan berbagai cara yang berbeda-beda. Meski dalam bentuk abstrak yang tak terlihat tapi selalu dapat dirasakan oleh panca indera manusia.

Dalam tinjauan fisika komputasi, konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak seperti konsep perpindahan panas dapat dianalisa menjadi bentuk nyata melalui pembuatan simulasinya. Komputasi adalah sebuah bagian integral dari perkembangan permasalahan fisika dan berkemampuan untuk mengantisipasinya dengan menggunakan komputer dengan cara memecahkan masalah-masalah analitiknya yang kompleks menjadi perumusan numerikal untuk penyelesaian secara interaktif.

Visualisasi dan simulasi menjadi kata kunci untuk abstraksi fisika agar lebih tampak nyata dan dinikmati keindahannya dalam realita kehidupan. Bahasa pemrograman Delphi yang berbasis windows, dapat memberikan jawaban atas

sejumlah pemahaman fisika dengan mencoba merepresentasikan dalam bentuk visual.

Oleh karena itu penulis mencoba mengangkat tema ini, menjadi skripsi dengan judul **VISUALISASI PERPINDAHAN PANAS KONDUKSI DENGAN METODA BEDA HINGGA MENGGUNAKAN PROGRAM DELPHI 7.0.** Bahasa pemograman Delphi meyediakan banyak fasilitas dan fungsi-fungsi khusus yang menangani masalah grafis serta animasi untuk membuat berbagai program visualisasi dan simulasi fisika. Atas dasar inilah penulis memilih aplikasi bahasa pemrograman Delphi sebagai pemrograman yang akan meyelesaikan visualisasi, simulasi dan animasi teori perpindahan panas secara konduksi *(Heat Transfer)*.

1.2 Tujuan Penelitan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menyelesaikan persamaan panas *(Heat Equation)* dengan menggunakan metoda beda hingga *(Finitte Difference)*.
2. Untuk membentuk simulasi perpindahan panas *(Heat Transfer)* 1 Dimensi dan 2 Dimensi.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini antara lain :

1. Dari segi ilmu pengetahuan, dapat merepresentasikan peristiwa perpindahan panas dari bentuk abstrak menjadi lebih riil.
2. Bagi mahasiswa, khususnya mahasiswa fisika penelitian ini bermanfaat untuk menambah dan lebih memahami teori perpindahan panas secara konduksi

melalui bentuk visualisasi, simulasi dan animasinya karena ditampilkan dengan cara jauh lebih indah dan mudah untuk memahaminya.

3. Penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai alternatif bahan kuliah yang dapat disajikan bersamaan dengan teori dasarnya yang dapat membantu para dosen dalam pengajaran permasalahan panas konduksi yang lebih menarik.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis memfokuskan permasalahan simulasi perpindahan panas secara konduksi dengan beberapa hal, antara lain:

1. Pembuatan program distribusi suhu 1 dimensi dalam bentuk data.
2. Pembuatan program distribusi suhu 1 dimensi dalam bentuk grafik.
3. Pembuatan program distribusi suhu 2 dimensi dalam bentuk grafik.
4. Pembuatan program distribusi suhu 2 dimensi dalam bentuk citra.

1.5 Sistematika Penulisan

Tulisan skripsi ini terdiri dari lima bab yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut:

a. BAB I menjelaskan secara umum tentang latar belakang pemilihan topik penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

b. BAB II berisi tinjauan pustaka, serta teori dasar yang berkaitan dengan topik penelitian.

c. BAB III menjelaskan tentang struktur perancangan pembuatan program, yaitu penyelesaian turunan rumus menggunakan metode numerik beserta

algoritma program yang merupakan susunan pembuatan program dari awal hingga akhir.

d. BAB IV memperlihatkan hasil program secara keseluruhan yang telah sukses dijalankan.

e. BAB V berisi kesimpulan hasil penelitian dan saran-saran yang mungkin dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatka kesimpulan bahwa,

1. Penyelesaian persamaan panas bergantung pada dua kondisi awal yaitu kondis temperatur awal dan kondisi batas objek yang diteliti.
2. Penyelesaian persamaan panas menggunakan metoda beda hingga implisit jauh lebih stabil terhadap langkah waktu Δt yang digunakan dari pada penggunaan metoda beda hingga eksplisit.
3. Kesetimbangan termal pada kasus distribusi temperatur pada sebuah objek baik dalam kasus 1 atau 2 dimensi akan tercapai bila telah memenuhi persyaratan $T_{i,j}^{(n+1)} = T_{i,j}^{n}$, dimana tidak terdapatnya lagi gradien suhu untuk setiap titik yang ada dalam objek yang dikaji.

5.2 Saran

Untuk penyempurnaan visualisasi serta simulasi perpindahan panas, disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk memvisualisasikan perpindahan panas secara konveksi baik dalam kasus 1 dan 2 dimensi, dan akan lebih sempurna apabila dibuat untuk berbagai kondisi awal suhu yang berbeda-beda, sehingga nantinya didapatkan bentuk visualisasi grafik serta citra yang beragam pula.

DAFTAR PUSTAKA

Bahri, S. K., 2005, *Pemrograman Delphi* Jilid 1, Informatika Bandung, Bandung

Malik, J. J., 2006, *Kumpulan Latihan Pemrograman Delphi*, Andi Yogyakarta, Yogyakarta

Kadir, A., 2001, *Dasar Pemrograman Delphi 5.0* Jilid 1 dan 2, Andi Yogyakarta, Yogyakarta

Komputer, W., 2003, *Tip dan Trik Pemrograman Delphi 7.0*, Andi Yogyakarta, Yogyakarta

Komputer, W., *Panduan Praktis Pemrograman Delphi 7.0* Edisi 1, Andi Yogyakarta, Yogyakarta

Komputer, W., 2005, *Membuat Program Kreatif dan Profesional dengan Delphi*, Andi Yogyakarta, Yogyakarta

Kreith, F., 1994, *Prinsip-Prinsip Perpindahan Panas* Edisi 3, Erlangga, Jakarta

Martina, I., 2000, *36 Jam Belajar Komputer Delphi 5.0*, Elex Media Komputindo, Jakarta

Musalini, U., 2004, *Membangun Aplikasi Super Cantik dan Full Animasi dengan Delphi*, Elek Media Komputindo, Jakarta

Robiin, B., 2004, *Pemrograman Grafis Multimedia Menggunakan Delphi*, andi Yogyakarta, Yogyakarta

Sismoro, H., dan Iskandar, K., 2004, *Struktur Data dan Pemrograman dengan Pascal*, Andi Yogyakarta, Yogyakarta

Soegeng, R., 1999, *Dasar-Dasar Visualisasi 3D Menggunakan Pascal Turbo Untuk Ilmu Rekayasa dan Sains* R.soegeng, ITB Bandung

Soegeng, R., 2002, *Dasar-Dasar Visualisasi 2D Menggunakan Pascal Turbo dan Delphi*, Salemba Teknika, Jakarta

Triatmodjo, B., 1992, *Metode Numerik*, Beta Offset, Yogyakarta